Sonderabdruck aus den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft
Jg. 1959, Bd. LXXII, Heft 9, S. 383—390. Ausgegeben am 31. Dezember 1959

42. Constantin von Regel: Zur Frage der natürlichen Klassifikation der Pflanzenvereine

(Eingegangen am 21. September 1959. Vorgetragen in der November-Sitzung)

Es unterliegt keinem Zweifel, daß sich die Klassifikation der Pflanzenvereine, oder, wie man auch sagt, der Phytocoenosen, augenblicklich dort befindet, wo sich vor mehr als 150 Jahren die Klassifikation der einzelnen Pflanzen, also die Pflanzensystematik im eigentlichen Sinne, befand, mit anderen Worten, als LINNÉ sein auf einem einzigen Merkmal, den Sexualorganen, aufgebautes System aufgestellt hatte. Dann begann man einzusehen, daß die auf einem einzigen Merkmal aufgestellten Systeme künstlich sind, und man wandte sich den auf mehreren Merkmalen begründeten morphologischen Systemen zu; wir brauchen nur die von JUSTIEU, DE CANDOLLE, EICHLER, ENGLER, WETTSTEIN usw. erwähnen.

So weit sind wir in der Pflanzensoziologie oder Phytocoenologie noch nicht. Es gibt die verschiedensten Grundlagen einer Klassifikation der Pflanzenvereine. So stellt ELLENBERG (1956) die bekanntesten Systeme wie folgt fest:

1. Physiognomische Einteilungen von GRISEBACH (1872) und DRUDE (1913).

2. Ökologische Einteilungen von WARMING (1902), GRAEBNER und SUKATSCHEW (1932).

3. Physiognomisch-ökologische Einteilungen von SCHIMPER (1898), DIELS (1908), BROCKMANN-JEROSCH und RÜBEL (1921) und RÜBEL (1933) (DU RIETZ zieht außerdem die dominierenden Arten heran).

4. Arealgeographisch-ökologische Einteilung von E. SCHMIDT (im wesentlichen auf der geographischen Verbreitung der Arten beruhend).

5. Dynamisch-floristische Einteilungen von CLEMENTS (1916, 1928), TANSLEY (1939) und anderen amerikanischen und britischen Forschern (hauptsächlich nach den Endstadien der Vegetationsentwicklung).

6. Floristisch-physiognomische Einteilungen von CAJANDER (1909) und BRAUN-BLANQUET (1928, 1951). (Letzterer benutzt außer statistisch gewonnenen Artengruppen noch das Merkmal der „Organisationshöhe".)

Dazu kommt die von SCHENNIKOW (1958) aufgestellte Übersicht der in der USSR gebräuchlichen Klassifikationsschemata, nämlich:

1. Koordinationssysteme der Klassifikation, bestehend in der Verteilung der systematischen Kategorien der Vegetation in ökologischen Reihen. Siehe als Vorbild die von SUKATSCHEW (1934) vorgeschlagenen Systeme der Vegetation.

2. Phytotopologische Klassifikationen.

3. Phytocoenologische Klassifikationen (siehe auch die Klassifikationsschemata des Verfassers [SCHENNIKOW 1935, 1941, 1953, 1958]).

4. Genetische Klassifikationen, wie z. B. die von LESKOW (1943) und von SOTSCHAWA (1944) aufgestellten.

Jedes Prinzip, auf Grund dessen die Einteilung der Systeme durchgeführt wird, hat nach ELLENBERG seine Vor- und Nachteile. Ihr gemeinsamer Mangel besteht nach ihm darin, daß sie alle in gewissem Grade starr sind. Auch das erfolgreichste von ihnen, das von BRAUN-BLANQUET, macht hierin keine Ausnahme, es ist ebenfalls als ein künstliches System zu bezeichnen. Ebenso, wie man in der Sippensystematik nach LINNÉ (so lesen wir bei ELLENBERG weiter) zu einer bereits von LINNÉ selber angestrebten „natürlichen" Einteilung kam, in der nicht durchgehend die Blütenmerkmale, sondern fallweise auch viele andere Kriterien in den Vordergrund traten, so sollte man schließlich auch in der Vegetationskunde eine vielseitige und möglichst wenig schematische, mit einem Worte eine naturgemäße Ordnung anstreben. Hier finden wir die Grundlagen einer natürlichen Klassifikation der Pflanzenvereine.

Die Unzulänglichkeit eines künstlichen Systems beschäftigte schon seit längerer Zeit die Forscher; wir finden immer wieder Versuche einer natürlichen Klassifikation der Vereine, ohne aber von einer solchen zu sprechen. Insbesondere handelt es sich dabei häufig um Versuche, die Vereine nicht auf Grund der Treue, d. h. auf Grund des Vorkommens von Charakter- und Differentialarten zu klassifizieren und daraufhin einen Prodromus der Pflanzengesellschaften aufzubauen, ein Vorgang, dem z. B. die sowjetrussischen Botaniker nicht zustimmen.

So hat Unterzeichneter in seiner auf physiognomischer Basis begründeten Beschreibung der Pflanzenvereine der Halbinsel Kola (REGEL 1941) neben der Physiognomie die Bodenverhältnisse berücksichtigt. So werden von ihm Assoziationen der Grasformen der „salinen", der „alluvialen" und der Moorreihe unterschieden, innerhalb der wiederum auf Grund der floristischen Merkmale verschiedene Assoziationen aufgestellt werden. CAJANDER (1903, 1905, 1909) beschreibt im nördlichen Eurasien Wiesen, die sich floristisch und auf Grund der Bodenverhältnisse voneinander unterscheiden. In einer den Wiesen Litauens gewidmeten Arbeit spricht der Unterzeichnete (REGEL 1958) von *Deschampsietum caespitosae diluvioseum* und vom *Deschampsietum caespitosae alluviosum*; es werden also Boden und floristische Zusammensetzung berücksichtigt, oder aber (REGEL 1935) er spricht von „hoch-", „mittel-" und „niederwüchsigen" Wiesen, innerhalb denen ebenfalls die auf floristischer Basis begründeten Assoziationen eingegliedert werden. Auch spricht er verschiedentlich von charakteristischen Artkombinationen, ohne allerdings dies Merkmal als Klassifikationsgrundlage zu verwenden; und ZOLLER (1954) gibt eine Klassifikation der *Bromus erectus*-Wiesen des Schweizer Jura, in denen außer den ökologischen Verhältnissen die floristische Zusammensetzung, die Arealspektra, das Vorkommen von Charakter- und Differentialarten, die Artenkombination und die Kombination der Florenelemente berücksichtigt werden. Auch SCHENNIKOW (siehe oben) berücksichtigt in seinen Arbeiten über die Wiesen verschiedene Klassifikationsmerkmale. Von Arbeiten neuerer Autoren, die über Wiesen gearbeitet haben, wollen wir RAMENSKAJA (1958) erwähnen, die in der Karelischen ASSR folgende Wiesentypen beschreibt: Alluvialwiesen, die Wiesen an den Ufern der Seen. die Wiesen an Bächen, die Wiesen der ebenen Niederungen, die Wiesen in den Schluchten, die Wiesen am Fuße der Hänge und niedrig gelegenen diluvialen Stellen, die Wiesen der hoch gelegenen Böden und Hänge. Weiter werden je nach der geographischen Lage fünf Wiesenrayons unterschieden und schließlich 25 rein floristisch aufgefaßte „Formationen", wie das *Festucetum ovinae*, das *Caricetum limosae* usw., aufgestellt. Auch die Wälder

werden nicht nur rein floristisch beschrieben, sondern es werden auch noch andere Merkmale berücksichtigt, wie es z. B. SUKATSCHEW (1932, 1934) tut, der die „nördlichen Nadelwälder" Europas in Typen einteilt, in denen Boden, Schichten und floristische Zusammensetzung berücksichtigt werden. Ein weiteres Beispiel gibt uns AICHINGER (1952), der der Klassifikation der Rotföhrenwälder Ökologie und floristische Zusammensetzung zugrunde legt. Ein Beispiel aus dem Bereich der Laubwälder liefern uns die im westlichen Teil der nemoralen Zone Europas weit verbreiteten Eichen-Weißbuchenwälder, die *Querceto-Carpineta*. Man kann bei ihnen regional verschiedene geographische Typen unterscheiden, je nachdem in welchem Teil dieser Zone sie gelegen sind, im nördlichen oder südlichen, im westlichen (atlantischen) oder östlichen oder mehr kontinentalen. Es sind floristische Unterschiede, die auch an Unterschiede der Umwelt gebunden sind. Wir hatten seinerzeit (1943) die *Querceto-Carpineta* in der Umgebung von Genf, also die der südnemoralen Unterzone, *Querceto-Carpineta genevensis* benannt, die in Litauen (LSSR) vorkommenden würden wir die *Querceto-Carpineta balticae* nennen, die an verschiedene Subzonen der nemoralen Zone gebunden sind. Dazu kommen noch die von verschiedenen Autoren auf Grund der Bodenverhältnisse unterschiedenen *Querceto-Carpineta* hinzu.

Es sind also geographische Varianten eines weit verbreiteten Vereines, denen aber floristische Unterschiede zugrunde liegen. Doch verzichten wir hier auf eine genauere Definition der Kategorien oder Stufen der Klassifikation der Vereine.

Es handelt sich in den hier angeführten Fällen, sowie auch bei zahlreichen anderen hier nicht genannten, um Versuche, die Pflanzenvereine nicht auf Grund eines einzigen Merkmals zu beschreiben, sondern zu diesem Zwecke verschiedene Merkmale zu benutzen, da die Unzulänglichkeit der Charakterisierung mit Hilfe eines einzigen Merkmals zu augenscheinlich ist.

Auf die Tatsache, daß das künstliche, nur auf einem einzigen Merkmal begründete System von BRAUN-BLANQUET, das seinen Niederschlag im Prodromus gefunden, dem ebenfalls auf einem einzigen Merkmal begründeten und daher künstlichen System von LINNÉ an die Seite gestellt werden kann, haben wir früher (REGEL 1949) hingewiesen.

Allerdings besteht nach SCHMID (1942, 1944), wie ELLENBERG (1954) hervorhebt, ein grundlegender Unterschied zwischen der Systematik der einzelnen Pflanzen, die durch Abstammungsverwandtschaft miteinander verbunden sind, und den Pflanzenvereinen, die aus Partnern, die ihre Selbständigkeit weitgehend bewahrt haben. Nichtsdestoweniger ist aber eine Analogie nicht zu leugnen.

Trotz des mächtigen Einflusses der Schule von BRAUN-BLANQUET beginnen zuerst in den USSR, später in Westeuropa, die Versuche, ein natürliches System der Pflanzenvereine auf einer anderen Grundlage aufzubauen, obwohl, wenn auch unbewußt, die Bausteine dazu schon früher zusammengetragen wurden. Soviel uns bekannt, haben sich zuerst GAMS (1941), dann SOTSCHAWA (1944) und LESKOW (1943) damit befaßt, jedenfalls den Ausdruck „natürliches System" gebraucht. Später widmete sich ELLENBERG (1954, 1956) dieser Frage. Vor allem handelt es sich darum, welche Merkmale ein natürliches System der Pflanzenvereine enthalten soll, auf dem es begründet wird. Denn es ist klar, es müssen mehrere Merkmale sein, und SCHENNIKOW (1958), der sich ebenfalls damit befaßte und eine wenn auch unvollständige Auf-

zählung gibt, sagt, alle Merkmale müssen beim Aufbau eines natürlichen Systems der Pflanzenvereine benutzt werden, wie es auch wir früher betonten (REGEL 1949). Das Vorhandensein verschiedener Merkmale, die bei einer Einteilung benutzt werden, bedingt deren häufige Überschneidung, z. B. der geographischen Einteilung und der ökologischen, worauf ELLENBERG (l. c.) hinweist.

Es ist nicht leicht, zwischen wesentlichen und unwesentlichen Merkmalen zu unterscheiden, wie es ELLENBERG tut; dies muß von Fall zu Fall entschieden werden. Denn ein Merkmal, das in der einen Stufe der hierarchen Kategorie der Vereine wesentlich ist, kann in einer anderen Stufe unwesentlich sein. Bei einer Klassifikation der Wüsten spielen z. B. die Merkmale der Umwelt, wie z. B. die des Bodens (siehe z. B. RODIN 1958), eine größere Rolle als bei anderen geschlossenen Vereinen, wie z. B. den Wiesen, bei denen in den untersten Stufen die floristische Zusammensetzung in den Vordergrund tritt. In anderen Fällen, wie z. B. bei den Wäldern, also mehrschichtigen Vereinen, ist es die soziale Struktur, durch die sie sich von den einschichtigen Vereinen unterscheiden. Es muß jedenfalls dem Fingerspitzengefühl des Forschers überlassen werden, welches Merkmal er in dem einen oder anderen Falle in den Vordergrund stellt. Eine weitere Frage ist die, durch welche Merkmale die Pflanzenvereine charakterisiert werden können. In einer zuerst von RÜBEL (1917) aufgestellten, vom Unterzeichneten (1941) erweiterten und auf die angewandte Botanik ausgedehnten Klassifikation der Botanik, der eine Klassifikation von TSCHULOK (1910) zugrunde liegt, zerfällt die Pflanzensoziologie, je nach der Forschungsaufgabe, in sieben Abteilungen, zu der sich noch eine achte hinzufügt, die sich alle durch bestimmte Merkmale unterscheiden, die untersucht oder erforscht werden. Es sind die Systematik, die Klassifikation, dessen Merkmal der floristische Bestand ist, die Morphologie, h. h. innere und äußere Struktur, die Physiologie, die in Vereinen zu beobachtenden Lebensvorgänge, die chemische Zusammensetzung — es gibt Vereine, die zahlreiche Arten mit ätherischen Ölen enthalten oder Alkaloide usw. —, die Syngenetik oder Sukzession, also das Merkmal der Genesis, die geographische Verbreitung, die Synökologie oder die Faktoren der Umwelt, die Chorologie oder die Vorgeschichte. Von Fall zu Fall tritt das eine oder andere Merkmal in den Vordergrund, oder aber auch mehrere Merkmale dienen zur Charakterisierung des Vereines, denn die einzelnen Stufen der Klassifikation werden durch eine ganze Reihe Merkmale charakterisiert. Es handelt sich um eine Kombination aller im System erwähnten Merkmale. Doch kann auf der einen oder anderen Stufe das eine oder andere Merkmal überhaupt nicht hervortreten oder sogar fehlen. Es muß daher von Fall zu Fall entschieden werden, welches Merkmal innerhalb der Kombination der Merkmale in den Vordergrund tritt, mit anderen Worten, welches Merkmal auf der gegebenen Stufe wesentlich und welches Merkmal nicht wesentlich ist und beiseite gelassen werden kann. In den unteren Stufen oder Kategorien der Klassifikation tritt die floristische Zusammensetzung in den Vordergrund, ja es dominiert sogar; in den oberen sind es morphologische Merkmale, wie z. B. die Physiognomie oder die soziale Struktur, oder aber es sind ökologische Merkmale, wie die Faktoren der Umwelt, Boden und Klima.

Ähnlich ist es mit der Klassifizierung der einzelnen Pflanzen der Fall. Das Merkmal, chemische Zusammensetzung, tritt bei den *Umbelliferen,* bei den Cruciferen (z. B. Myrosin), den *Labiatae* (ätherische Öle), den *Compositae*

(Inulin) stärker hervor als bei anderen, wie den *Rosaceae*, den *Saxifragaceae*, den *Scrophulariaceae* usw. Berücksichtigt man jedoch nur eines der in der Kombination der Merkmale vorhandenen Merkmale, wie z. B. die floristische Zusammensetzung von der untersten Stufe bis in die höchste hinauf und läßt alle übrigen Merkmale, die für die eine oder andere dieser Stufen charakteristisch sind, beiseite, so erhält man ein rein künstliches System der systematischen Einheiten und nicht ein natürliches. Man könnte ja ein solches System auch auf Grund der chemischen Zusammensetzung allein aufbauen oder auf Grund der Morphologie; das System würde ebenfalls ein rein künstliches sein.

Daß eine natürliche Klassifikation der Pflanzengesellschaft auf Grund mehrerer Merkmale zu erfolgen hat, ist also unbestreitbar und aus den Ansichten zahlreicher Forscher ersichtlich, obwohl andere, wie z. B. RAABE (1957), noch immer an dem starren System der Klassifikation auf Grund der floristischen Zusammensetzung allein festhalten. Es fragt sich nur, welche Merkmale für die unteren und welche für die oberen Stufen des Systems angewandt werden müssen. Wir haben die Frage weiter oben angeschnitten, wollen sie aber weiter ausführen. Es handelt sich um Merkmale der Einzelbestände als auch der zu Soziationen, Assoziationen usw. vereinten — die Sowjetrussen sprechen von Formationen — BRAUN-BLANQUET spricht von Verbänden, Ordnungen usw. —, die sowohl konkret als auch abstrakt sind (REGEL 1949). Wenn wir mit den unteren Einheiten beginnen, so treten aus der Kombination der Merkmale vor allem die floristischen Merkmale in den Vordergrund. Denn diese sind es, die den Charakter des Einzelbestandes sowie auch der Soziation und Assoziation bedingen. Doch je nach der Zusammensetzung des Vereins müssen wir verschiedene Methoden der floristischen Charakterisierung anwenden. Denn es gibt eine ganze Reihe verschiedener floristischer Merkmale: der Artenbestand, die Dominanz, der Deckungsgrad, die Abundanz, die Konstanten, die Treue usw. Haben wir es mit einem homogenen oder nur aus wenigen Arten bestehenden Verein zu tun, wie es z. B. die Heiden und Heidewälder Nordeuropas sind, so ist es der Deckungsgrad, die Dominanz, die ausschlaggebend ist. Ein Verein mit vorherrschendem *Vaccinium Myrtillus* oder *Empetrum hermaphroditum* oder *Vaccinium Vitis idaea* oder *Calluna vulgaris* sind ohne weiteres voneinander zu unterscheiden. Solche Einzelbestände können daher auf Grund des gemeinsamen Merkmales ohne weiteres zu Soziationen usw. vereinigt werden.

Einzelbestände hingegen, die aus zahlreichen Arten bestehen, können nicht auf Grund des Merkmales Dominanz allein charakterisiert werden. Hier sind es die den Einzelbeständen gemeinsamen Arten, die Konstanten, die in allen Beständen enthalten sind, sowie die Kombination solcher Konstanten oder auch der Kombination der gemeinsamen Arten, auf Grund der die Soziationen begründet sind.

Über den Konstanzbegriff besteht bekanntlich eine umfangreiche Literatur, über die wir hier nicht weiter sprechen wollen. Der Begriff der Artenkombination scheint noch älter zu sein. Schon KORSHINSKI (1888) und später MOROZOW (1903) sprechen davon, daß auch die Beständigkeit der Waldtypen als Ergebnis eines jahrhundertelangen Kampfes der Arten ums Dasein anzusehen ist, im Laufe dessen besondere Artenkombinationen entstehen, die den gegebenen Bedingungen des Bodens, des Klimas und der Topographie angepaßt sind.

Schließlich gehört das Merkmal der Treue, die Charakterarten und Differentialarten umfassend, zu den wesentlichen Merkmalen der unteren Stufen der Vereine, doch mit einer mehr oder weniger lokalen Begrenzung. Jedenfalls eignen sie sich, wie es ELLENBERG hervorhebt, keineswegs zur Aufstellung eines allgemeingültigen Systems, sondern nur zur Kennzeichnung örtlich geltender Vegetationseinheiten. Nach ILJINSKI (1935) kann für die „höheren taxonomischen Einheiten in der Geobotanik" die floristische Verwandtschaft nur subjektiv angegeben werden; daher sind nach ihm die von der Schule von BRAUN-BLANQUET aufgestellten Einheiten sehr zweifelhaft, das Merkmal der Treue ist bei ihnen nicht anwendbar.

Die übrigen Merkmale sind in den unteren Stufen ebenfalls vorhanden, treten aber nicht oder nur in bestimmten Fällen hervor; sie sind hier nicht wesentlich. In den obersten Stufen — wir unterlassen hier eine genauere Namengebung — sind die floristischen Merkmale nicht wesentlich, dafür treten andere Merkmale hervor. Betrachten wir als erstes Beispiel den Wald, so tritt hier die soziale Struktur in den Vordergrund: der Aufbau aus mehreren Schichten; es ist also ein morphologisches Merkmal. Dann gibt es ein weiteres wesentliches morphologisches Merkmal: die Physiognomie, Laubwald oder Nadelwald. Physiognomisch und ökologisch lassen sich die tropischen Regenwälder, die *Pluviisilvae,* die wintergrünen Wälder, die *Hiemisilvae,* die sommergrünen Wälder, die *Aestatisilvae,* die immergrünen Wälder, die *Sempervirentilignosa* usw. aufstellen, wenn wir die Namengebung von RÜBEL (1933) benutzen, neben denen es verschiedene Typen der Nadelwälder gibt. Alle diese Wälder lassen sich durch verschiedene Merkmale charakterisieren, darunter auch das Merkmal der Ertragsgröße, der Physiologie, des Vorhandenseins verschiedener Florenelemente usw., wobei wir zu den geographisch definierten Waldtypen gelangen. Die floristischen Merkmale treten erst in den mittleren Stufen auf; sie sind in den untersten die wesentlichen. In den mittleren Stufen sprechen wir von Kiefern- und von Fichten- und Tannenwäldern, wir sprechen auch von den Bodenverhältnissen. ein Merkmal, das bis hinauf reichen kann, wie es die Mangrovewälder zeigen, die aber auch physiognomisch charakterisiert werden können. Bei den Wüsten (siehe die Klassifikation von RODIN l. c.) reichen die Eigenschaften des Bodens bis in die oberste Stufe hinauf. Die Kombination der Merkmale — die wir anführten — ist immer vorhanden, doch es treten nur einige dieser Merkmale hervor und charakterisieren in einer bestimmten Kombination den Verein. Welches Merkmal benutzt werden muß oder welche Merkmale zusammen — dies ist eine noch zu lösende Frage, genau wie es in der Systematik der Sippen verschiedene Merkmale gibt, die die eine oder andere Stufe — wir wollen nur auf die Unterschiede zwischen *Monocotyledones* und *Dicotyledones* hinweisen, die anatomisch, morphologisch (Blüte und Nervatur der Blätter usw.) begründet sind.

Die natürliche Klassifikation der Vereine ist noch im Entstehen, und es bedarf noch eingehender Untersuchungen, um sie begründen zu können.

Literatur

AICHINGER, E., 1949: Grundzüge der forstlichen Vegetationskunde. Wien.

— —, 1951: Soziationen, Assoziationen und Waldentwicklungstypen. Angew. Pflanzensoziologie 1, Wien.

— —, 1952: Rotföhrenwälder als Waldentwicklungstypen. Angew. Pflanzensoziologie VI, Wien.

Braun-Blanquet, J., 1951: Pflanzensoziologie. 1928 und 2. Aufl. 1951.

Brockmann, H., 1907: Flora des Puschlav. Leipzig.

— —, und E. Rübel, 1912: Die Einteilung der Pflanzengesellschaften nach ökologisch-physiognomischen Gesichtspunkten. Leipzig.

Bykow, A., 1957: Geobotanika. 2. Auflage. Alma Ata.

Cajander, A. K., 1909: Über Waldtypen. Helsinki.

— —, 1903, 1905, 1909: Beiträge zur Kenntnis der Alluvionen des nördlichen Eurasiens. I bis III. Acta Soc. fenn.

Clements, F. E., 1916: Plant Succession. Washington.

— —, 1928: Plant Successions and Indicators. New York.

Diels, L., 1904: Pflanzengeographie. Sammlung Göschen. 1904 und weitere Auflagen.

Drude, O., 1888: Die Vegetationsformationen und Charakterarten im Bereich der Flora Saxonica. Ges. Isis. Dresden.

— —, 1913: Die Ökologie der Pflanzen. Die Wissenschaft 30.

Ellenberg, H., 1954: Zur Entwicklung der Vegetationssystematik in Mitteleuropa. Festschrift Erwin Aichinger I. Wien.

— —, 1956: Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. In: Grundlagen der Vegetationsgliederung I. Einführung in die Phytologie von H. Walter. Stuttgart.

Gams, H., 1941: Über neue Beiträge zur Vegetationssystematik unter besonderer Berücksichtigung des floristischen Systems von Braun-Blanquet. Bot. Archiv 42.

Grisebach, A., 1872: Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung. Leipzig.

Hult, R., 1881: Försök till analytisk behandlingar af växtformationerna. Medd. Soc. fauna et flora fennivca 8.

Iljinski, A. P., 1935: Wysschije taksonomitschaskije jedinitzy w geobotanike. Sowjet Botanik No. 5.

Iversen, J., 1936: Biologische Pflanzentypen als Hilfsmittel in der Vegetationsforschung. Kopenhagen.

Korshinskij, S., 1888: Sewernaja granitza tschernozemnoj oblasti. Trudy Kazansk. Obschtschestwa Jestestwoisp. XVIII wyp. 5.

Leskow, A. J., 1943: Printzipy jestestwennoj klassifikatzii rastitetlych assotzia tzii. Botan. Shurnal SSSR 28, Nr. 2.

Morozow, G. F., 1903: K woprosu i tipach nasashdenij. L. soprom. Westnik.

Oberdorfer, E., 1953: Der europäische Auenwald. Beitr. naturk. Forschung in Südwestdeutschland.

Prodromus der Pflanzengesellschaften. Verschiedene Hefte.

Raabe, E. W., 1957: Zur Systematik in der Pflanzensoziologie. Vegetatio VII, fasc. 4.

Ramenskaja, M. L., 1958: Lugowaja rastitelnostj Karelii. Petrozawodsk.

Regel, C., 1935: Entstehung und Zusammensetzung (Assoziationen) der natürlichen und künstlichen Wiesen in Nordeuropa. Intern. Botan. Congress Proceedings II. London.

— —, 1941: Was ist angewandte Botanik? Angew. Botan. XXIII.

— —, 1941: Die Vegetationsverhältnisse der Halbinsel Kola. Rep. Spec. Nov. Regni Veget. Beih. 82. Dahlem bei Berlin.

— —, 1943: Études sur la physiologie et la phytogéographie du Canton de Genève. Bull. Soc. Botan. Genève. XXXIV.

— —, 1949: Über einige bemerkenswerte Pflanzenvereine in Litauen. Österr. Botan. Zeitschr. XCV.

— —, 1949: Landschaft und Pflanzenverein. Geographica helvetica.

— —, 1958: Über litauische Wiesen (vierte Folge). Festschrift Werner Lüdi. Veröff. Geobot. Inst. Rübel in Zürich 33.

du Rietz, E., 1921: Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. Upsala.

Rodin, E., 1958: Klassikatzija pustyni. Srednej Azii. Botan. Journ. USSSR. XLIII.

RÜBEL, E., 1917: Anfänge und Ziele der Geobotanik. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich **62.**

— —, 1933: Geographie der Pflanzen (Soziologie). Handwörterbuch der Naturwissenschaften, Jena.

— —, 1930: Die Pflanzengesellschaften der Erde. Bern—Berlin.

SCHENNIKOW, A. P., 1935: Printzipy botanischeskoj klassifikatzii lugow. Sow. Botan. **5.**

— —, 1941: Lugowedenije.

— —, 1953: Lug. Bolschaja Sowjetsk. Entzikl. 2. Izd. **25.**

— —, 1958: Lugowaja rastitelnostj. Rastitelnostj SSSR I.

SCHIMPER, A. F. W., 1898: Pflanzengeographisce auf physiologischer Grundlage. 1898 und weitere Auflagen.

SCHMID, E., 1942: Über einige Grundbegriffe der Biocoenologie. Ber. Geobot. Forschungsinst. Rübel.

— —, 1944. Kausale Vegetationsforschung. Ebenda.

SOTSCHAWA, W. B., 1944: Opyt fitotzenologitscheskoj sistematiki rastitelnych assotziatzij. Sow. Botan. No. 1.

SUKATSCHEW, W. N., 1932: Die Untersuchung der Waldtypen des osteuropäischen Flachlandes. Handb. Biolog. Arbeitsmethoden **11,** 6.

— —, 1934: Dendrologija s osnowami lesnoj geobotanika.

TANSLEY, A. G., 1939: The British Islands and their Vegetation. Cambridge.

TOMASELLI, R., 1954: Fitosociologia e unità della vegetazione. Arch. Botan. XX, terza Ser. XIV. (Konnte nicht mehr benutzt werden.)

TSCHULOK, S., 1903: Das System der Biologie.

TÜXEN, E. R., 1950: Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Europäisch-Sibirischen Region Europas. Mitt. flor.-soziol. Arbeitsgemeinschaft N. F. **2.**

WARMING, E., 1895: Plantesamfund. Kopenhagen 1895 sowie die letzte von GRAEBNER herausgegebene Auflage.

ZOLLER, H., 1954: Die Arten der *Bromus erectus*-Wiesen des Schweizer Juras. Veröff. Geobot. Inst. Rübel **28.**

— —, 1954: Die Typen der *Bromus erectus*-Wiesen des Schweizer Juras. Beitr. geobot. Landesaufnahme der Schweiz, Heft 1933.